



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 05 898 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
A 01 G 15/00
E 01 H 13/00

⑳ Aktenzeichen: 100 05 898.1
㉑ Anmeldetag: 10. 2. 2000
㉒ Offenlegungstag: 17. 5. 2001

DE 100 05 898 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
199 56 315. 2 12. 11. 1999

⑦① Anmelder:
Möller, Detlev, Prof. Dr., 12489 Berlin, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Gulde Hengelhaupt Ziebig, 10117
Berlin

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Verfahren zur Auflösung von Nebel und/oder von Wolken**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auflösung von
Nebel und/oder von Wolken.

Die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu entwickeln,
mit dem die Auflösung von Nebel und/oder die Nieder-
schlagsbildung aus Wolken schnell, effizient und umwelt-
freundlich durchzuführen ist, wird dadurch gelöst, daß
Trockeneiskörner (festes Kohlendioxid) mit einer Dichte
größer als 100 kg/m³, vorzugsweise zwischen ca. 900
kg/m³ und ca. 1600 kg/m³, und einer Anfangsgeschwin-
digkeit zwischen ca. 10 m/s und ca. 300 m/s, vorzugsweise
zwischen ca. 100 m/s und ca. 200 m/s, wobei der Korn-
durchmesser größer als der Tropfendurchmesser gewählt
wird, in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht wer-
den und es dadurch zur Auflösung des Nebels kommt
und/oder eine Niederschlagsbildung aus der Wolke be-
wirkt wird.

DE 100 05 898 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auflösung von Nebel und/oder zur Niederschlagsbildung aus Wolken.

Anwendungsgebiete sind sowohl die Entnebelung von Produktionsstätten, open-air- und Sportveranstaltungen sowie der Einsatz in der Verkehrs- und Wehrtechnik als auch das Abregnen von Wolken für die Landwirtschaft und Trinkwasserversorgung.

Für den Luft-, Straßen- und Schiffsverkehr stellt Nebel aufgrund der eingeschränkten Sicht trotz der nahezu ausge-reiften Ortungssysteme, wie z. B. Satellitennavigation, Funkortung und speziellen Beleuchtungsanlagen, eine enorme wirtschaftliche und sicherheitstechnische Beeinträchtigung dar. Die Kosten, die durch Ausfälle, Änderungen und Verzögerungen in der Verkehrswirtschaft und nicht zuletzt aufgrund von Unfällen entstehen, können nur schwer bemessen werden. Sie betragen aber weltweit jährlich bis zu einer Milliarde Euro. Hinzu kommt, daß die Unfälle oft mit schweren Verletzungen und Todesfällen verbunden sind.

Nebel behindert die Durchführung von open-air- und Sportveranstaltungen, wie zum Beispiel Wintersportwettkämpfe, insbesondere Skirennen und -springen, Stadionveranstaltungen, vor allen Dingen Fußballspiele. Aufgrund der schlechten Sicht für Sportler, Schiedsrichter, Zuschauer und Fernsehzuschauer kommt es vielfach zu Absagen und zeitlichen Verzögerungen bzw. bei Durchführung der Veranstaltungen trotz schlechter Sichtverhältnisse zu sicherheitstechnischen und sportlichen Beeinträchtigungen. Wirtschaftliche Ausfälle treten aufgrund der Fernseh- und Werberechte auf.

Des weiteren kommt es bei Nebel im Bereich von Haus-tellen sowie Produktionsstätten, wie beispielsweise im Tagebau, zu Produktionsausfällen und somit zu wirtschaftlichen Folgen.

Aus den dargestellten Gründen besteht ein großes wirtschaftliches und sicherheitstechnisches Interesse an Verfahren, die Nebel schnell und effektiv auflösen.

Viele Gebiete der Erde zeichnen sich durch geringe jährliche Niederschlagsmengen aus. Insbesondere wenn diese Regionen dicht bevölkert sind, reichen die Niederschläge zur Deckung des Trinkwasserbedarfs und zum Betreiben einer effektiven Landwirtschaft nicht aus. Es besteht daher ein großes wirtschaftliches und lebensnotwendiges Interesse an Verfahren, die gezielt Wolken zum Ausregnen bringen. Auch im Hinblick auf die lokale Verknappung von Trinkwasserressourcen besteht weltweit ein dringender Bedarf an einer Technologie zur Erzeugung von Trinkwasser.

Aufgrund der dargestellten Problematik werden seit langer Zeit technische Lösungen zur Auflösung von Nebel oder Niederschlagsbildung aus Wolken gesucht (Archenhold, 1913 (F. S. Archenhold. Vorrichtung zum Niederschlagen von atmosphärischem Nebel. Patentschrift Nr. 3 06 293 vom 25.4.1913)). Noch älter sind Versuche, mittels Böller, Wetterkanonen und Raketen über den in die Wolke eingebrachten Druckstoß nach der Explosion, die Gewitterbildung und Hagelbildung zu verhindern (Unger, 1899 (M. Unger. Böller zum Wetterschießen. Patentschrift Nr. 1 07 706 vom 16.2.1899)).

Alle bisher bekannten Verfahren konnten aus Gründen der zu geringen Effizienz, der Verwendung umweltfeindlicher chemischer Substanzen oder der zu hohen Investitions- oder Betriebskosten nicht über den Versuchsbetrieb hinaus (wenn überhaupt) in die Praxis überführt werden.

Bisherige Verfahren zur Auflösung von Nebel oder Niederschlagsbildung aus Wolken können in drei Gruppen unterteilt werden. Einerseits sind Verfahren beschrieben, die eine Auflösung des Nebels, insbesondere kalten Nebels,

oder Niederschlagsbildung aus Wolken durch Stimulation des Tropfenwachstums erzielen. Andere Verfahren, insbesondere für warmen Nebel, zielen auf eine Erniedrigung der Luftfeuchtigkeit, wodurch ein Verdampfen der Tropfen erfolgt. Schließlich sind Verfahren bekannt geworden, die auf einem direkten Beseitigen der Nebeltropfen basieren. Viele der in Patentschriften beschriebenen Verfahren nutzen mehrere Effekte aus oder sind nicht näher bezüglich ihres physikalischen Wirkprinzips beschrieben worden.

Ein Tropfenwachstum hat man seit langer Zeit versucht durch Änderung der elektrischen Aufladung innerhalb des Nebels oder der Wolke zu erreichen. Eine beschleunigte Tropfenaggregation sollte dadurch erzielt werden, daß Ladungen direkt oder über geladene Teilchen eingebracht werden (Sokolowski, 1922 (E. Sokolowski. Verfahren zur Beeinflussung der natürlichen Bedingungen für das Eintreten meteorologischer Niederschläge. Patentschrift Nr. 3 81 217 vom 9.8.1922); Melzer, 1950 (J. Melzer. Verfahren zur Beseitigung von Nebel. Patentschrift Nr. 8 34 613 vom 31.1.1950)) oder daß oberflächenaktive Stoffe eingebracht werden, die Ladungen erzeugen. Zur gleichen Klasse von Verfahren können auch Methoden gezählt werden, bei denen mittels eines elektrostatischen Abscheiders nebelhaltige Luft "entnebelt" wird. Derartige Versuche werden bis heute durchgeführt (Chernikov und Khaikine, 1999 (A. A. Chernikov und M. N. Khaikine. The use of electrical precipitators to clear warm fog. In: 7th WMO Sci. Conf. on Weather Modification, 1999, WMP Report No. 31, Geneva, pp. 335-338)).

Ein Tropfenwachstum in kaltem Nebel kann durch das Einbringen sogenannter Eiskernbildner, z. B. Silberjodid, Trockeneisschnee und Kupferoxid, erfolgen, an denen sich unterkühlte Wassertropfen anlagern und gefrieren (Sänger und Pruppacher, 1956 (R. Sänger und H.-R. Pruppacher. Verfahren zur künstlichen Beeinflussung des Wetters. Auslegeschrift 10 07 101 (Anmeldetag 7.5.1956)). Häufig werden die Eiskernbildner in Lösungen, die bei Verdampfen eine Abkühlung bewirken, eingesetzt (Bidault, 1957 (G. Bidault. Verfahren zum Verteilen eines zur Ausbildung von eiskernbildenden Kristallisationskeimen fähigen Stoffes in der Atmosphäre. Auslegeschrift 10 34 408 (Anmeldetag 12.7.1957); Sutter, 1968 (A. S. Sutter. Verfahren zum Zerstören von Nebel und Wolken. Offenlegungsschrift 17 59 331 (Anmeldetag 22.4.1968)) oder spezielle Gemische hergestellt (Hoogewys und Renner, 1975 (M. Hoogewys und A. Renner. Hochdisperse Gemische aus Silberhalogeniden und organischen Hochpolymeren. Offenlegungsschrift 25 38 861 (Anmeldetag 1.9.1975)). Dieser Prozeß basiert auf der heterogenen Nukleation. Ebenfalls ist versucht worden, durch das Einbringen von Kältemitteln, z. B. flüssiger Luft (Berg, 1914 (A. Berg. Vorrichtung zur Herbeiführung atmosphärischer Niederschläge. Patentschrift Nr. 3 02 167 vom 7.8.1914)), flüssigem Kohlendioxid und flüssigem Stickstoff, ein sowohl spontanes Gefrieren von unterkühlten Tropfen (homogene Nukleation) als auch eine zusätzliche Wasserdampfkondensation zu erzielen. Diese Verfahren zeichnen sich durch eine geringe Effizienz zur Nebelbeseitigung aus. Mit besserem Erfolg wurden sie beim Ausregnen von Wolken erprobt.

Ein Tropfenwachstum im warmen Nebel kann durch eine Beschleunigung der Koaleszenz (Pruppacher und Klett, 1978 (H.-R. Pruppacher und D. Klett. Microphysics of clouds and precipitation. 1978, D. Reidel Publ. Comp., Dordrecht)), dem Zusammenstoß und Vereinigen von kleinen Tropfen, derart erzielt werden, daß durch unterschiedliche Verfahren eine elektrostatische Aufladung der Tropfen oder eine Veränderung der Oberflächeneigenschaften der Tropfen, z. B. durch elektrische Entladungen, das Einbringen

von Ionen und Polyelektrolyten sowie speziellen wasserlöslichen Polymeren, erzielt wird. Soweit bekannt geworden, weisen diese Verfahren ebenfalls eine geringe Effizienz auf, da sie für eine praktische Anwendung bei der Nebelauflösung oder der Niederschlagsbildung aus Wolken zu langsam sind.

Eine Erniedrigung der Luftfeuchtigkeit bis zum Unterschreiten des Sättigungsdampfdruckes kann durch verschiedene Verfahren erzielt werden. Dabei erfolgt die Umsetzung durch das Einbringen hygroskopischer Stoffe (Stoltzenberg, 1925 (H. Stoltzenberg. Verfahren zur Erzeugung künstlichen Regens. Patentschrift Nr. 4 88 479 vom 20.11.1925)), durch direktes Erwärmen der nebelhaltigen Luft, z. B. mittels Brennern, Infrarotstrahlern, beheizten Landebahnen oder Straßen, mittels Gebläsen, allgemein mittels heißer Gasstrahlen, aber auch durch erzwungenes Vermischen der Nebelluft mit der untersättigten umgebenden nebbefreien Luft mittels Gebläsen und Ventilatoren, Turbinentriebwerken oder unter Nutzung der Eigenwärme eines Fahrzeuges oder durch den Einsatz von Trocknern. Die genannten Verfahren erfordern einen hohen Energieverbrauch, d. h. hohe Betriebskosten, sowie einen großen Platzbedarf und aufwendige Anlagentechnik, d. h. hohe Investitionskosten.

Verfahren zum direkten Beseitigen von Nebeltropfen basieren auf einem mechanischen Prinzip, zum Beispiel mittels Tropfenabscheidern, oder einem elektrostatischen Prinzip oder arbeiten mit chemischen Reaktionen, bei denen die einzubringenden Substanzen wie Metallcarbide mit den Wassertropfen reagieren und diese in gasförmige Reaktionsprodukte umwandeln. Die angesprochenen Verfahren sind ebenfalls kostenintensiv, wenig effektiv und umweltbelastend. Prinzipiell können alle Verfahren, welche Chemikalien außer den Hauptbestandteilen der Luftzusammensetzung verwenden, als umweltfeindlich eingestuft werden. Viele dieser Verfahren haben den Nachteil, daß die Substanzen mittels Flugzeugen von oben auf den Nebel oder die Wolke aufgegeben werden. Dies setzt voraus, daß entsprechende Flugzeuge starten können. Daher sind diese Verfahren, insbesondere zur Nebelbeseitigung auf Flugplätzen, ungeeignet.

Verfahren, bei denen hochkomprimierte Gase, wie beispielsweise Kohlendioxid, in den Nebel expandiert werden, haben den Nachteil, daß ein Nebel- oder Wolkentropfenwachstum und schließlich das Ausregnen ausschließlich durch einen lokalen Abkühlungseffekt erzielt werden. Dieser Prozeß dauert sehr lange, wodurch die Effektivität und die eingangs genannten wirtschaftlichen Ziele nur teilweise erreicht werden (Vlasiuk et al., 1999 (M. P. Vlasiuk, M. N. Khakine, B. P. Koloskov, N. G. Mulyi, V. P. Korneev und B. Pani. Some results of intended fog dispersion at the motorway Venice-Trieste (Italy). In: 7th WMO Sci. Conf. on Weather Modification. 1999, WMP Report No. 31, Geneva, pp. 323–326)). Verfahren zur Eiskernbildung bilden zwar lokal schnell Wassereispartikel, verzögern aber ein weiteres Wachstum infolge des Fehlens weiterer unterkühlter Tröpfchen. Aufgrund der Freisetzung latenter Wärme beim Gefrierprozeß muß ein Vermischen der Luft, welches zumeist durch erzwungene Konvektion realisiert wird, erfolgen (Fukuta, 1999 (N. Fukuta. Feedbacked utilization of phase change energy for lifting, turbulence generation and spreading of seeding ice thermal and optimization of the seeding effect. In: 7th WMO Sci. Conf. on Weather Modification. 1999, WMP Report No. 31, Geneva, pp. 363–370)). Auch dies verläuft nur langsam.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß alle bisher bekannten Verfahren wenigstens einen der nachfolgend aufgelisteten, zumeist aber mehrere Nachteile in Kombination, aufweisen:

- geringe Effizienz und/oder Langsamkeit des Prozesses,
- Umweltbelastung meist durch Verwendung toxischer Substanzen und
- hohe Investitions- und/oder Betriebskosten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem die Auflösung von Nebel und/oder die Niederschlagsbildung aus Wolken schnell, effizient und umweltfreundlich durchzuführen ist.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Danach ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß Trockeneiskörner (festes Kohlendioxid) mit einer Dichte von größer als 100 kg/m^3 , vorzugsweise zwischen ca. 900 kg/m^3 und ca. 1600 kg/m^3 , und einer Anfangsgeschwindigkeit zwischen ca. 10 m/s und ca. 300 m/s , vorzugsweise zwischen ca. 100 m/s und ca. 200 m/s , wobei der Korndurchmesser größer als der Tropfendurchmesser gewählt wird, in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden. Die eingebrachten festen Kohlendioxidkörner kollidieren mit einer Vielzahl von Wassertropfchen. Dieser Effekt wird als Kollisionsmechanismus bezeichnet (Sumner, 1988 (G. Sumner. Precipitation: Process and Analysis. 1988, J. Wiley & Sons, 455 pp.)). Da festes Kohlendioxid eine Temperatur von -78°C bei Normaldruck hat, kommt es zur Agglomeration der Wassertropfen. Anfangs gefrieren diese (Eiskernbildung) und je nach Umgebungstemperatur bilden sich größere Eiskristalle oder es kommt zum Schmelzen, so daß größere Wassertropfen entstehen und sich niederschlagen (nasse Deposition). Zusätzlich wird durch die Abkühlung eine weitere Kondensation von Wasserdampf ermöglicht und der Nebel oder die Wolke werden thermodynamisch instabil. Es kommt zur Auflösung des Nebels oder zur Niederschlagsbildung aus Wolken. Zusätzlich führt der Strahlimpuls zu einer erzwungenen Konvektion, die eine Ausweitung des Effekts auf Bereiche außerhalb der direkten Reichweite der Trockeneiskörner bewirkt.

Das Verfahren hat gegenüber bisher beschriebenen Verfahren folgende Vorteile:

1. Die Trockeneiskörner hinterlassen keinerlei umweltschädigende Rückstände, die sich im Wasser oder im Boden anreichern.
2. Die Trockeneiskörner können nicht nur von oben in den Nebel oder die Wolke eingebracht werden, sondern auch vom Boden aus mittels eines Luft- oder Gasstroms, der beispielsweise mit Hilfe eines Kompressors erzeugt wird. Der durch den Luftstrom auf die Trockeneiskörner übertragene Impuls ist durch die Masse der Körner hinreichend groß, um sie einige zehn Meter vertikal oder horizontal in den Nebel oder die Wolke einzubringen.
3. Der Prozeß der Auflösung von Nebel oder der Niederschlagsbildung aus Wolken ist außerordentlich schnell, d. h. der Prozeß läuft innerhalb weniger Minuten ab, und wirkt sowohl bei kalten als auch bei warmen Nebel.
4. Das Verfahren kann mobil eingesetzt werden, so daß eine Anwendung im Bereich der Verkehrstechnik wie Landebahnen, Straßen und Häfen sowie der open-air- und Sportveranstaltungen ohne hohe Investitionskosten sowie bei geringen Betriebskosten möglich ist.

Zur Steigerung der Effizienz dieses Verfahrens können die Trockeneiskörner mit zusätzlichen chemischen Substanzen umhüllt oder versetzt werden, die den Auflösungsvorgang des Nebels oder die Niederschlagsbildung aus Wolken unterstützen. Dies erfolgt dadurch, daß es aufgrund der che-

mischen Substanzen zur Bildung von Kondensationskernen oder zur Verdampfung der Tropfen als Folge einer durch Kondensation erzielten Untersättigung kommt. Darüber hinaus können die Trockeneiskörner mit zusätzlichen Substanzen umhüllt oder versetzt werden, die den Sublimationsvorgang des Trockeneises verlangsamen und dadurch die Reichweite der Trockeneiskörner vergrößern.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Im folgenden sind je ein Ausführungsbeispiel für die Nebelbeseitigung oder die Regenbildung aus Wolken beschrieben.

Ein Schraubenkompressor wird auf ein Fahrzeug montiert und mit einer vertikal nach oben ausgerichteten Strahldüse ausgestattet. Bereits produziertes festes Kohlendioxid wird in Form von sogenannten zylindrischen Trockeneispellets mit einer Dichte von ca. 1100 kg/m^3 , einem Pelletdurchmesser von ca. 3 mm und einer Pelletlänge von ca. 2 mm bis ca. 20 mm in einen isolierten Vorratsbehälter eingefüllt. In einem Dosiersystem werden die Trockeneispellets dem Druckluftstrom vor dem Austritt des Luftstroms aus der Strahldüse zugeführt. Beim Dosieren und auch beim Beschleunigen erfolgt die Zerkleinerung der Trockeneispellets zu Trockeneiskörnern, wobei der Korndurchmesser größer als der Tropfendurchmesser im Nebel und/oder der Wolke ist. Die Trockeneiskörner werden durch den Luftstrom in der Strahldüse auf eine Anfangsgeschwindigkeit von ca. 200 m/s beschleunigt. Das Fahrzeug fährt nun langsam durch das Nebelfeld und bläst die Trockeneiskörner in den Nebel. Aufgrund der oben beschriebenen Vorgänge kommt es zur Auflösung des Nebels innerhalb von wenigen Minuten. Im Fall eines kalten Nebels (-4°C) bilden sich für das Auge sichtbare Eiskristalle, die sich schnell ablagern. Infolge des bei diesem Nebelereignis bereits bestehenden Bodenfrostes und Rauhreifens führt die zusätzliche Eisablagerung zu keiner wesentlichen Veränderung des Bodenzustandes.

In einem Kleinflugzeug (z. B. Agrarflugzeug) wird eine kompakte Eisstrahlanlage, einschließlich einem Trockeneisbehälter, derart montiert, daß die Düse am Heck des Flugzeuges nach unten gerichtet ist. Mit minimaler Geschwindigkeit (ca. 120 km/h) fliegt das Flugzeug am oberen Wolkenrand in Transportrichtung der Luftmasse und bläst die Trockeneiskörner in die Wolke. In Abhängigkeit von der Wolkenausdehnung können Mäandermuster geflogen werden, um eine größere räumliche Ausdehnung des zu erzielenden Effektes der Niederschlagsbildung zu erzielen. Innerhalb weniger Minuten bilden sich größere Eispartikel, die zur Niederschlagsbildung (Seeder-Feeder-Effekt) führen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auflösung von Nebel und/oder zur Niederschlagsbildung aus Wolken unter Verwendung von Trockeneis, **dadurch gekennzeichnet**, daß Trockeneiskörner (festes Kohlendioxid) mit einer Dichte größer als 100 kg/m^3 , vorzugsweise zwischen ca. 900 kg/m^3 und ca. 1600 kg/m^3 , und einer Anfangsgeschwindigkeit zwischen ca. 10 m/s und ca. 300 m/s, vorzugsweise zwischen ca. 100 m/s und ca. 200 m/s, wobei der Korndurchmesser größer als der Tropfendurchmesser gewählt wird, in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner mit zusätzlichen chemischen Substanzen umhüllt und/oder versetzt werden, die den Auflösungsvorgang des Nebels und/oder die Niederschlagsbildung aus der Wolke unterstützen.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner mit zusätzlichen Substanzen umhüllt und/oder versetzt werden, die den Sublimationsvorgang des Trockeneises verlangsamen und dadurch die Reichweite der Trockeneiskörner vergrößern.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner mittels eines Luft- oder Gasstroms in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden, der von einem Kompressor erzeugt wird.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner mittels eines Luft- oder Gasstroms in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden, der aus einem Druckgefäß bereitgestellt wird.

6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Behälter mit Trockeneis im Nebel und/oder in der Wolke zerberstet und damit die Trockeneiskörner in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Trockeneis im Nebel und/oder in der Wolke durch eine Explosion und/oder hohen Gasdruck zerberstet und damit die Trockeneiskörner in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner aus einer stationären Vorrichtung in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner aus einer mobilen Vorrichtung in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner aus einem Bodenfahrzeug in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner aus einem Luftfahrzeug in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

12. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner aus einem Wasserfahrzeug in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

13. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner aus einem Schienenfahrzeug in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

14. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner aus einer tragbaren Vorrichtung in den Nebel und/oder die Wolke eingebracht werden.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner in die Vorrichtung eingefüllt werden.

16. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockeneiskörner in der Vorrichtung hergestellt werden.